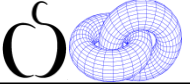
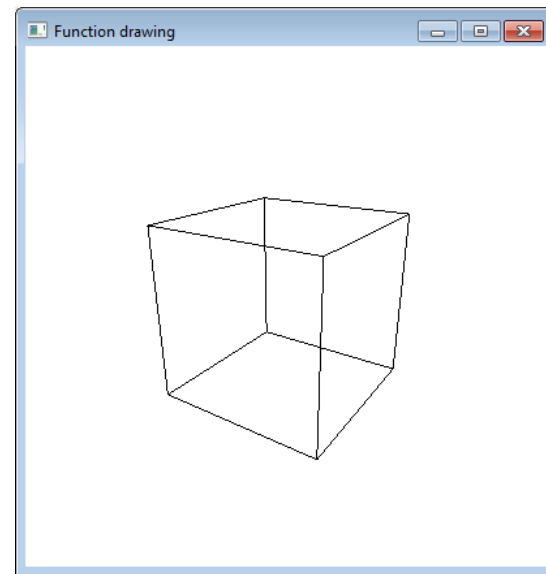
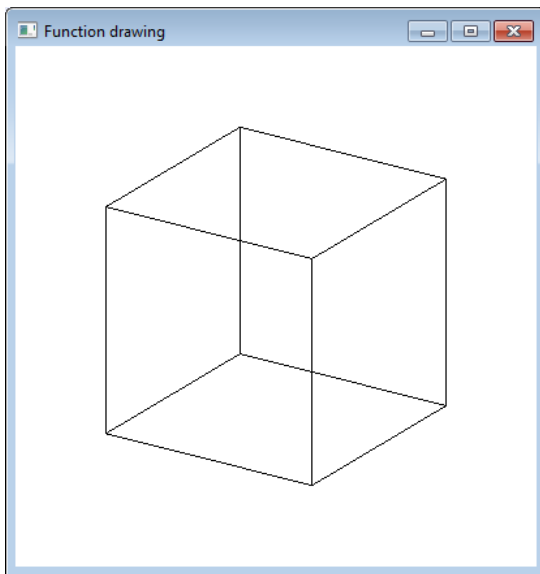


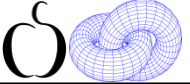
Визуализация в 3D

материалы занятий: <https://compsciclub.ru/courses/graphics2018/2018-autumn/classes/>
дублируются на сайте: <http://www.school30.spb.ru/cgsg/cgc2018/>

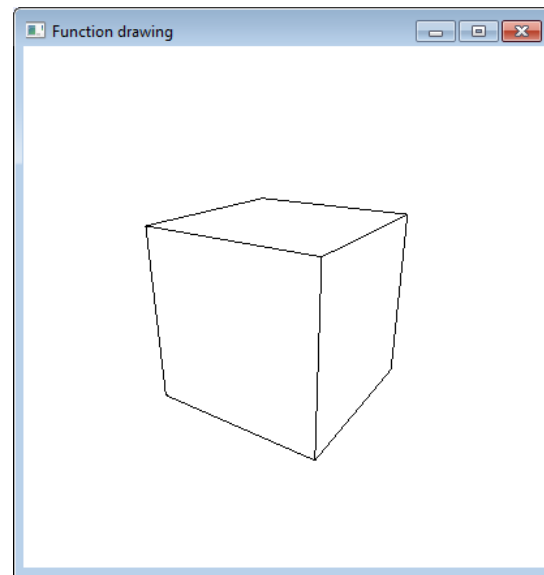
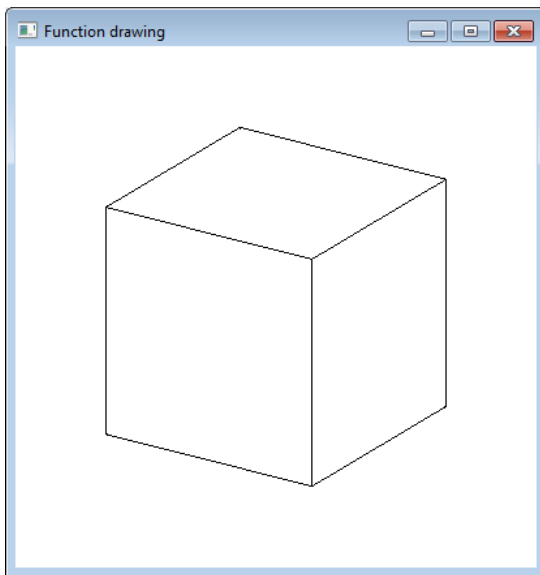
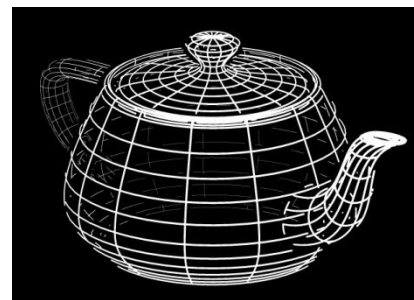


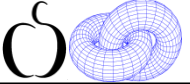
- Визуальный реализм
 - перспектива:



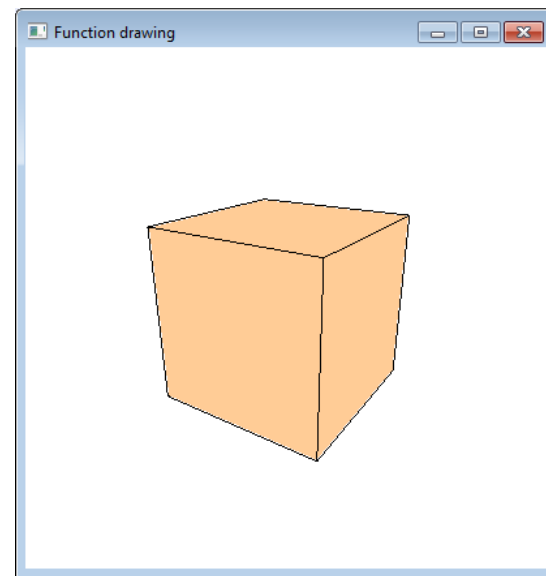
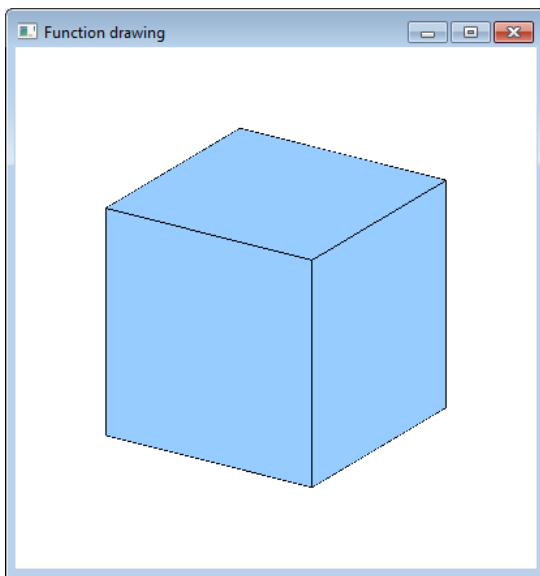


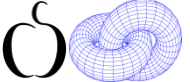
- Визуальный реализм
 - depth cueing (изображение глубины):
 - удаление невидимых линий



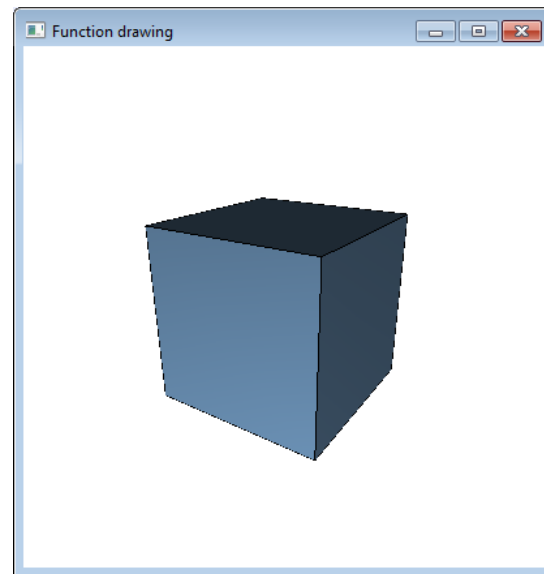
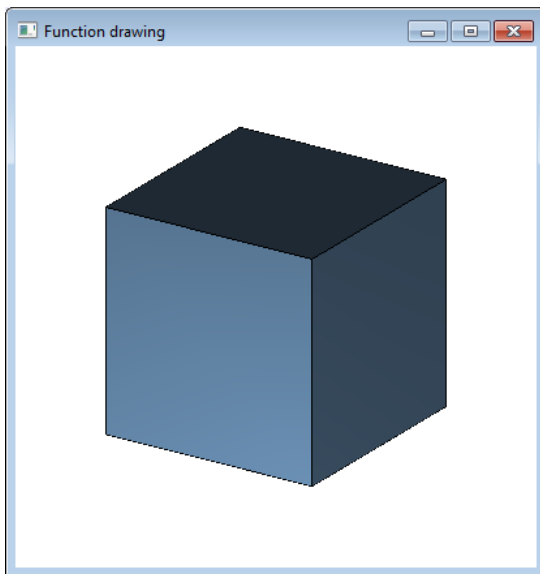


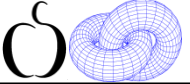
- Визуальный реализм
 - удаление невидимых поверхностей
 - цвет



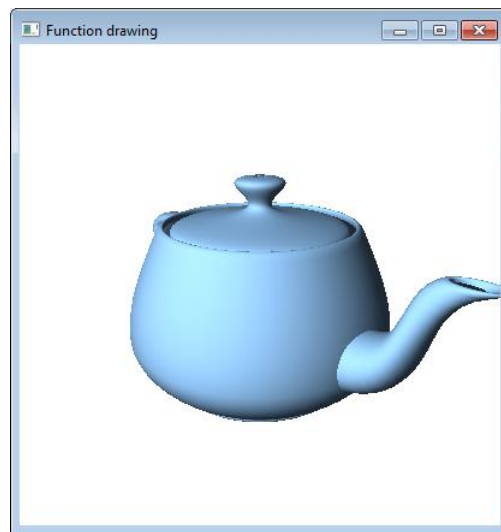
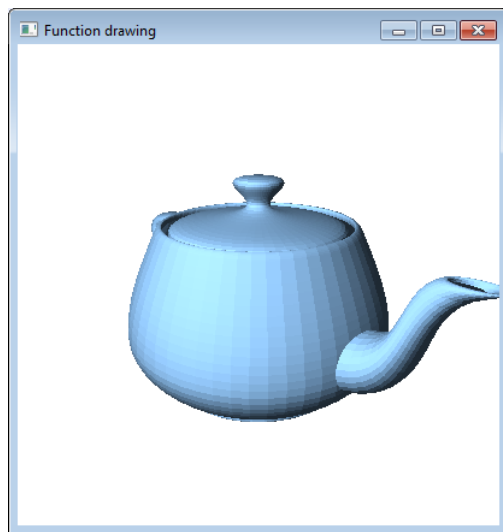
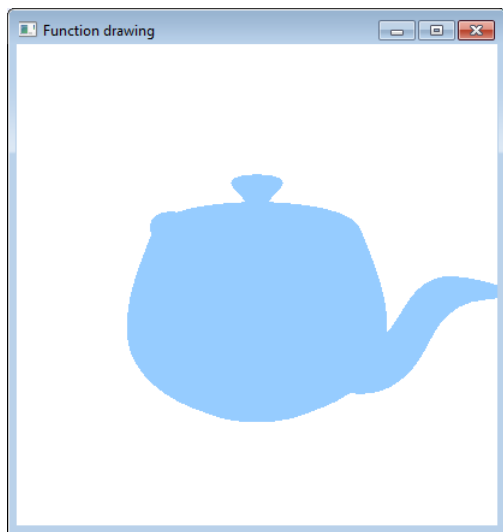


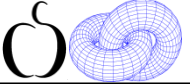
- Визуальный реализм
 - освещение



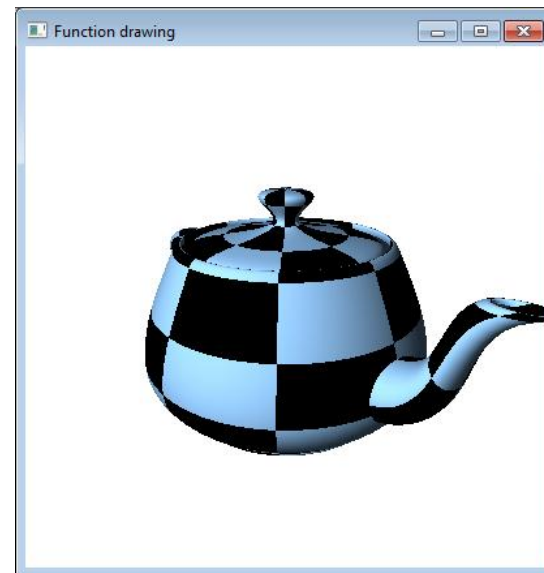
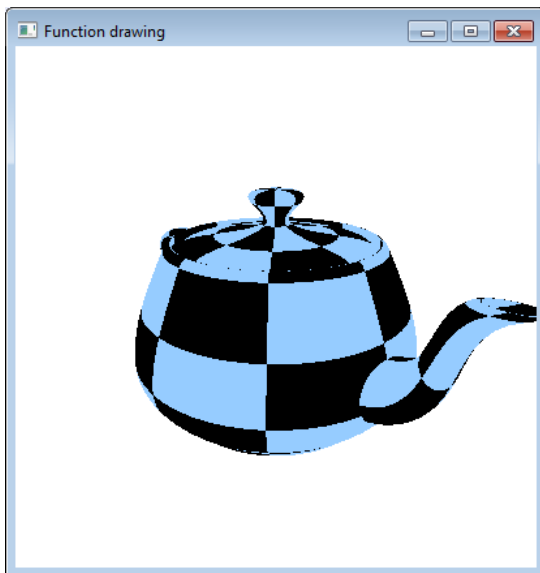


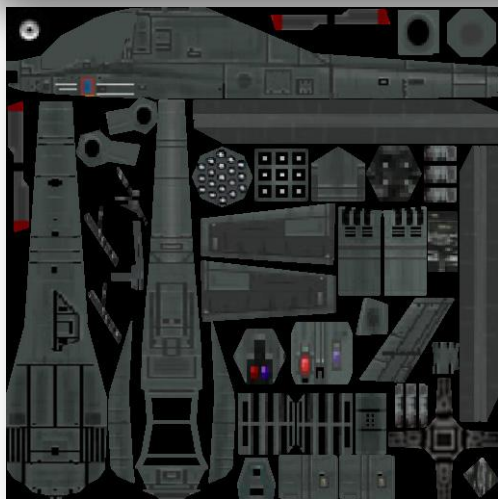
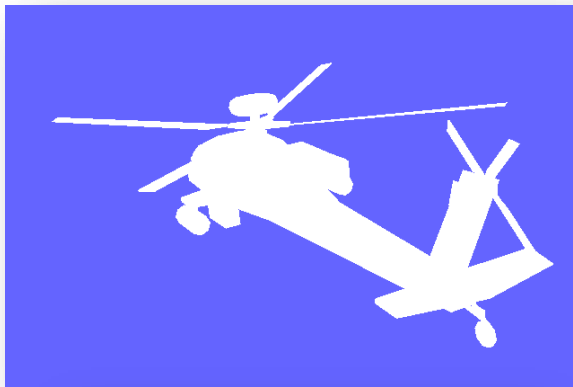
- Визуальный реализм
 - закразка и интерполяция

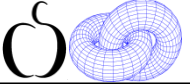




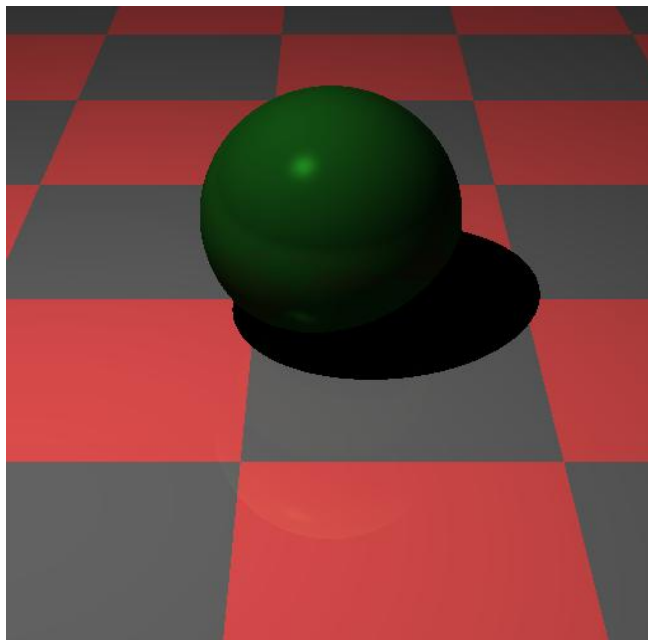
- Визуальный реализм
 - текстурирование



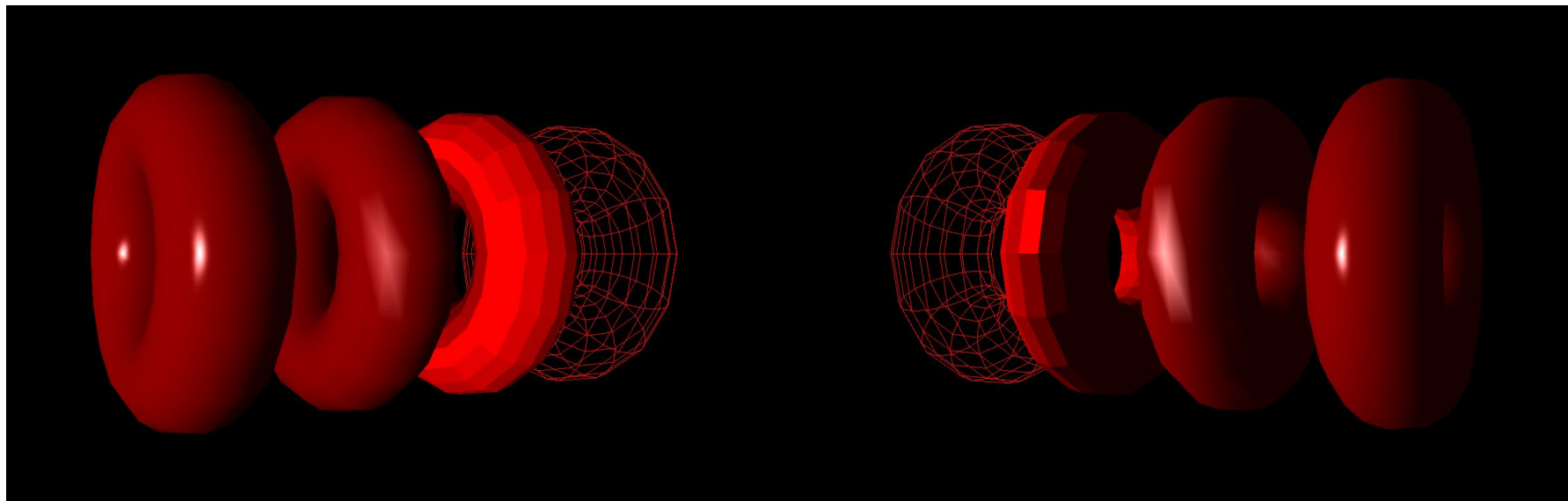
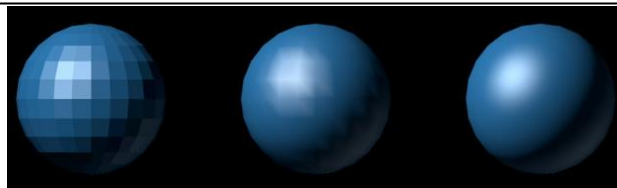


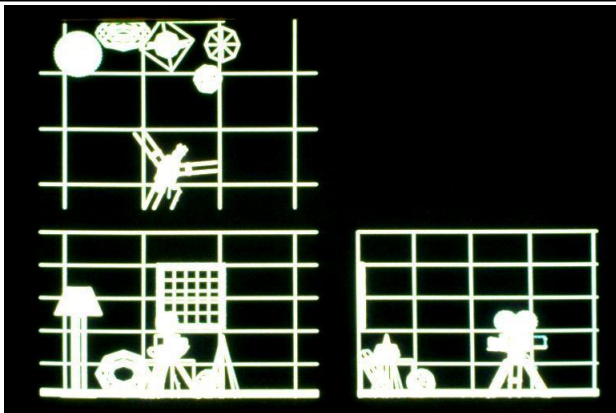
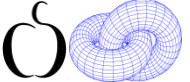


- Визуальный реализм
 - тени

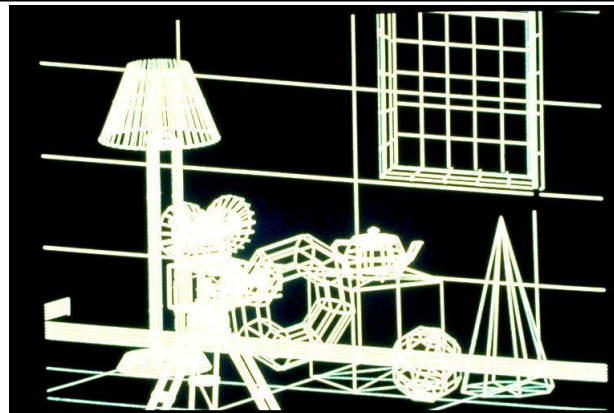
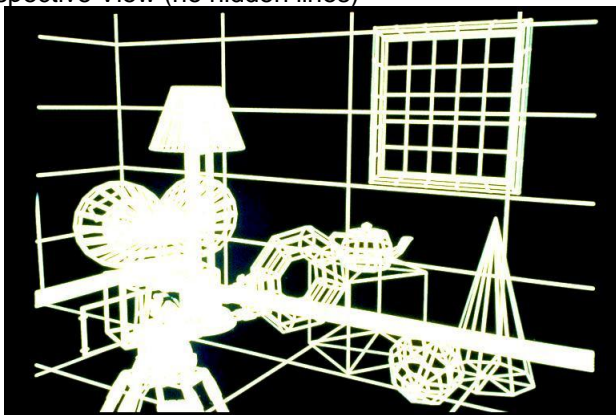


- каркасная визуализация (wireframe)
- плоская закрапка (flat shading)
- интерполяция цвета – закрапка Гуро (Gouraud shading)
- интерполяция нормали – закрапка Фонга (Phong shading)

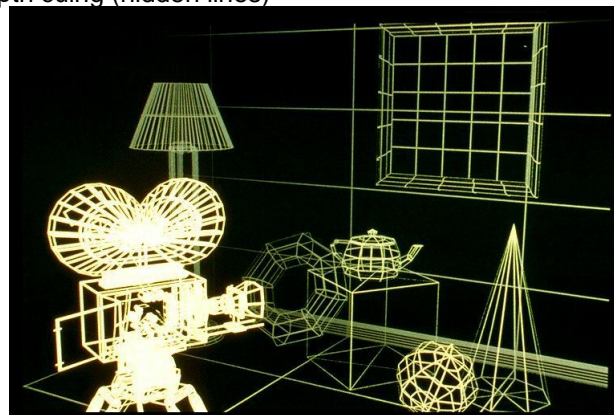




3 Orthographic views
Perspective View (no hidden lines)

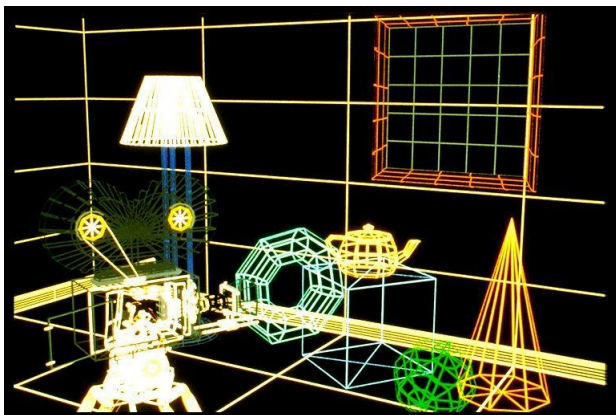


Parallel projection
Depth cuing (hidden lines)

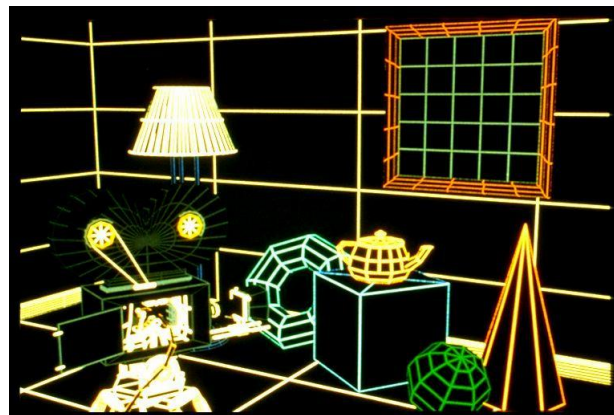


<http://www.siggraph.org/education/materials/HyperGraph/shutbug.htm>

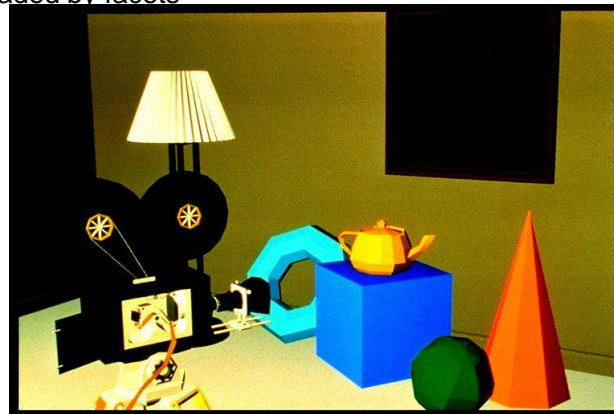




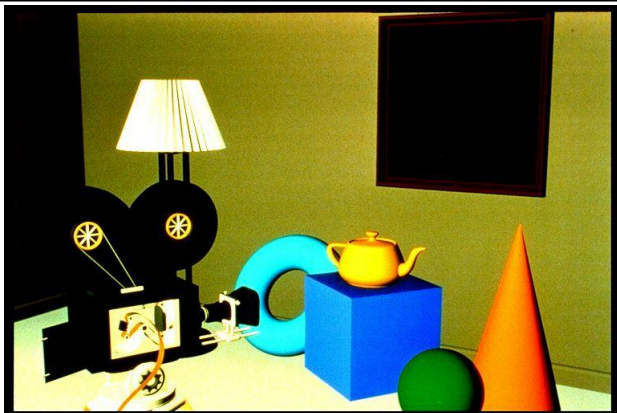
Colored
 Visible surface determination (constant shading)



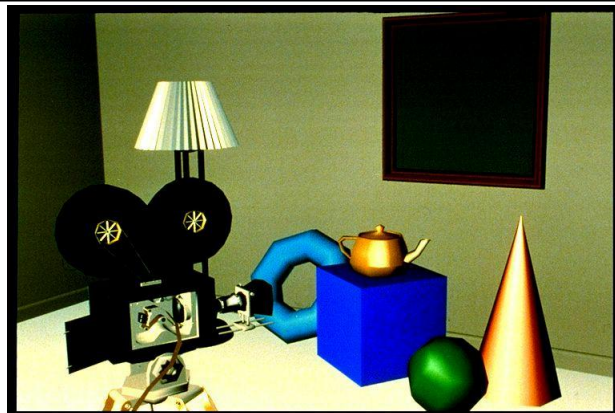
Visible line determination (with facets)
 Shaded by facets



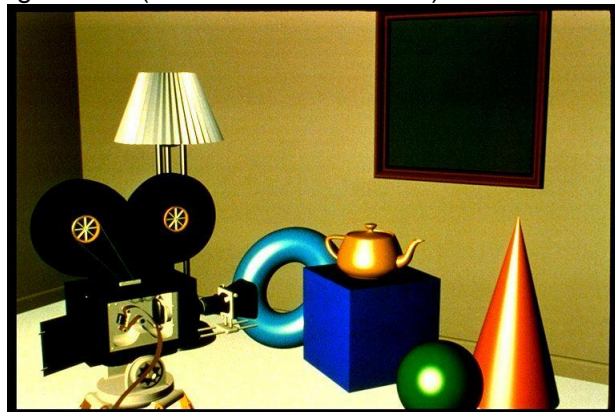
<http://www.siggaph.org/education/materials/HyperGraph/shutbug.htm>



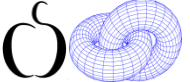
Gouraud shaded (diffuse)
 Phong shaded (polygon based)



Gouraud shaded (specular)
 Phong shaded (curved surfaces based)



<http://www.siggraph.org/education/materials/HyperGraph/shutbug.htm>



Multiple lights
Bump mapping and shadow

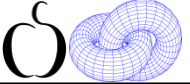


Texture mapping
Reflection mapping



<http://www.siggraph.org/education/materials/HyperGraph/shutbug.htm>



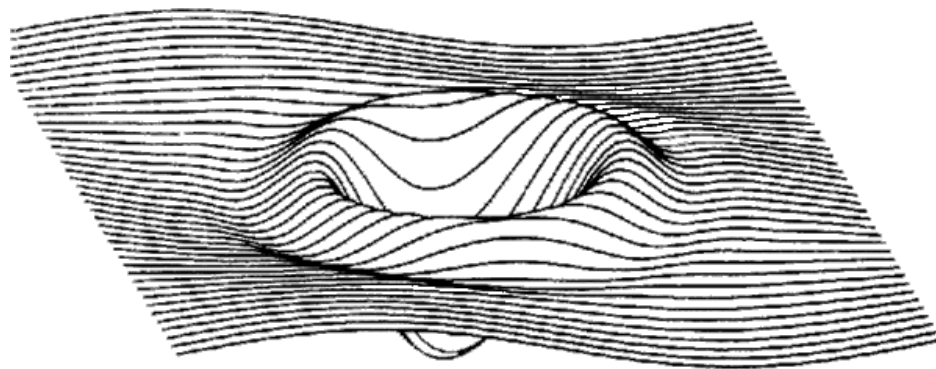


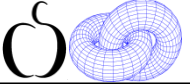
глобальные массивы:

Up[W] и Down[W]

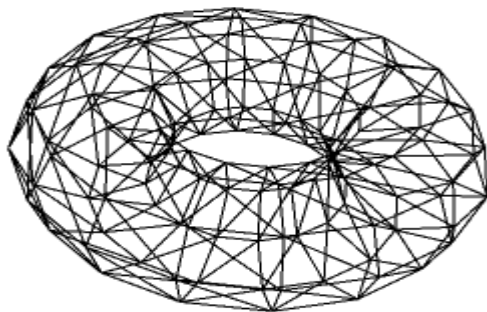
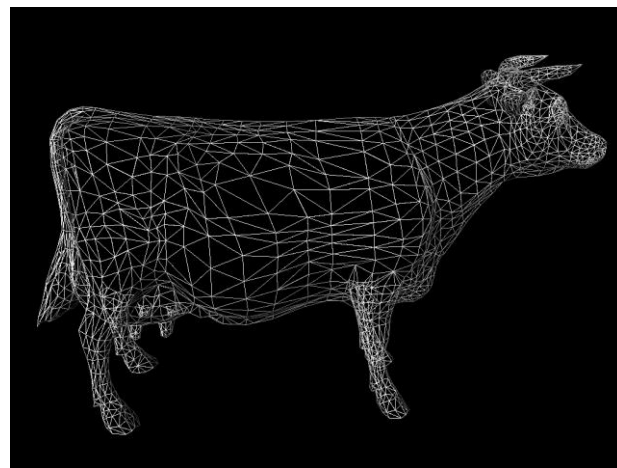
Функция точки(x,y):

```
if (y > Up[x])  
{  
    SetPixel(x,y);  
    Up[x] = y;  
}  
if (y < Down[x])  
{  
    SetPixel(x,y);  
    Down[x] = y;  
}
```

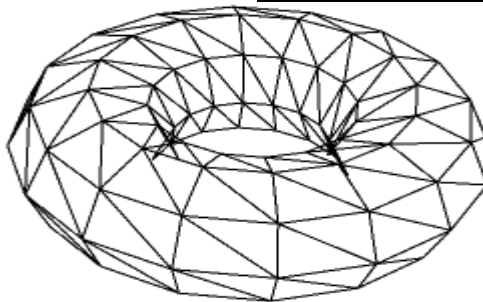




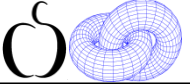
- отсечение «задних» поверхностей
- определение передних и задних многоугольников по обходу (по и против часовой стрелке – CW, CCW)



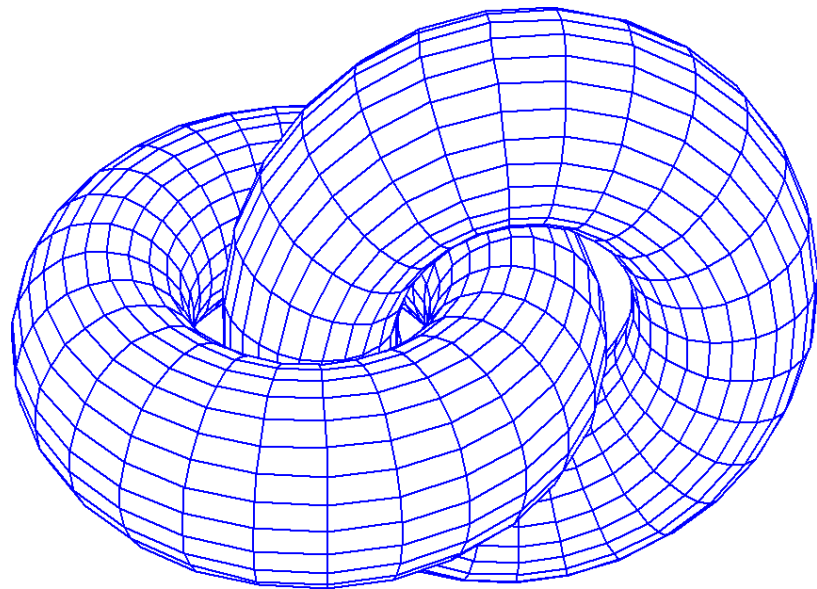
без отсечения



с отсечением



1. Все тела выпуклы (или приводим к такому виду)
2. Удаление самоперекрывающихся ребер и граней
3. Каждое из видимых ребер каждого тела сравнивается с каждым из оставшихся тел для определения перекрытия



для каждого мн-ка

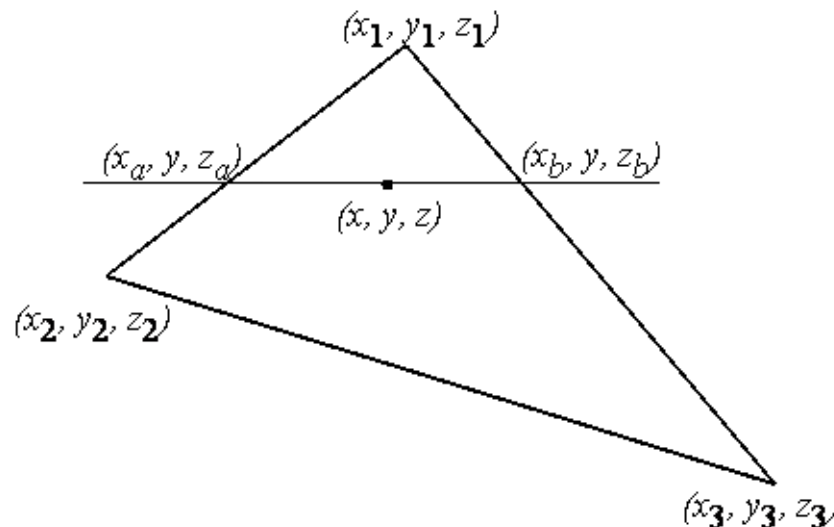
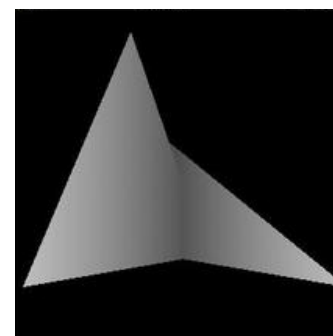
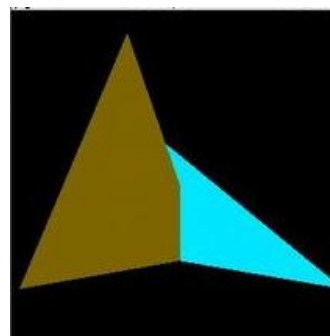
для каждой точки мн-ка

pz = значение z в (x, y)

если $pz \leq ZBuf[y][x]$ тогда

$SetPixel(x, y)$

$ZBuf[y][x] = pz$



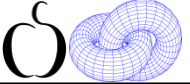
$$x_a = x_1 + (x_2 - x_1) \cdot \frac{y - y_1}{y_2 - y_1};$$

$$x_b = x_1 + (x_3 - x_1) \cdot \frac{y - y_1}{y_3 - y_1};$$

$$z_a = z_1 + (z_2 - z_1) \cdot \frac{y - y_1}{y_2 - y_1};$$

$$z_b = z_1 + (z_3 - z_1) \cdot \frac{y - y_1}{y_3 - y_1};$$

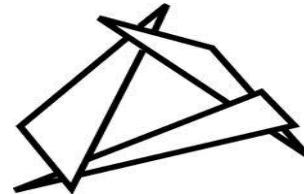
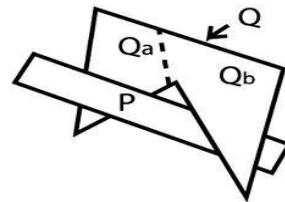
$$z = z_a + (z_b - z_a) \cdot \frac{x - x_a}{x_b - x_a}$$



Сортировка многоугольников по оси Z (по глубине) – ближней или дальней точке

Разрешение всех неоднозначностей при перекрытиях по глубине, «разрезание» при необходимости многоугольников

Построение всех многоугольников от дальнего по глубине к ближнему.



текущий (дальний) мн-к P:
по каждому мн-ку Q,
с которым P пересекается по z:

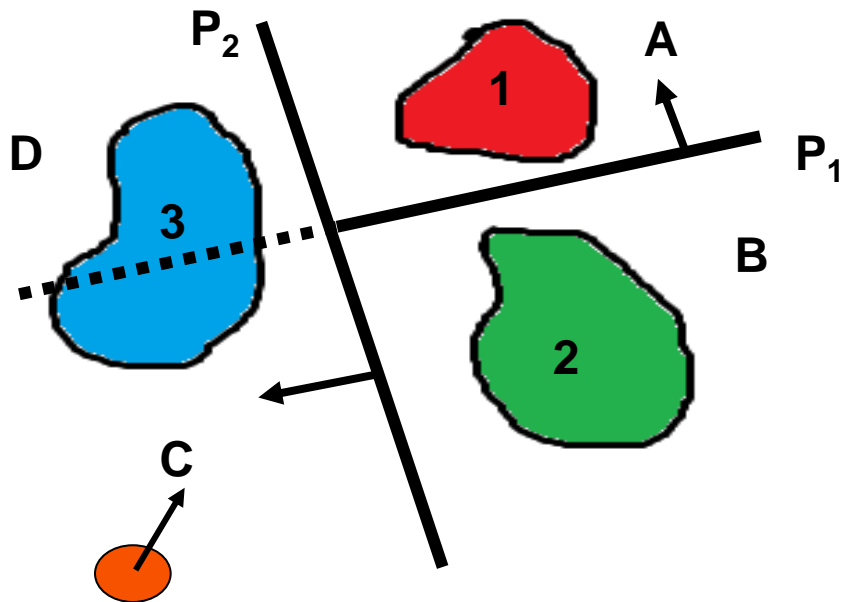
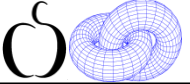
Оболочки P и Q не пересекаются по x?

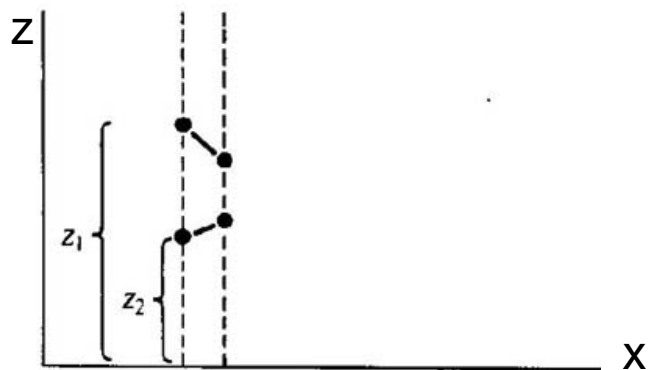
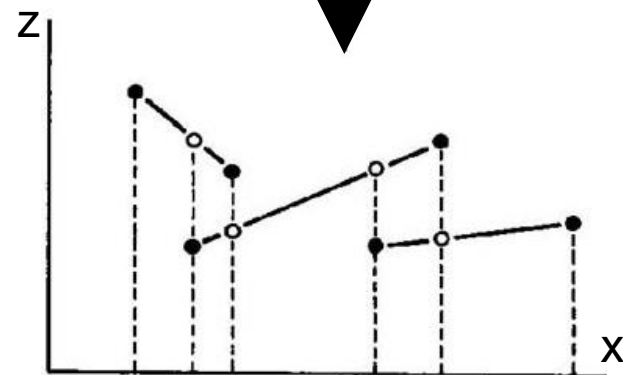
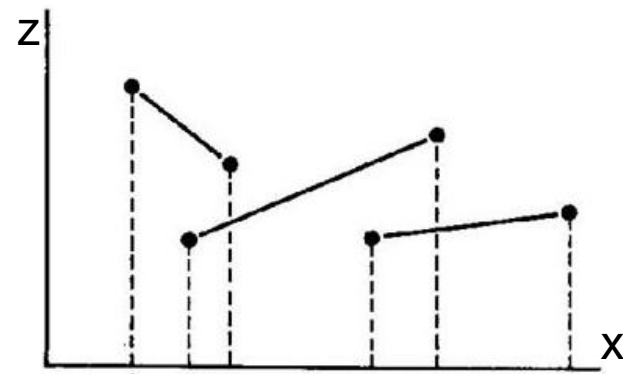
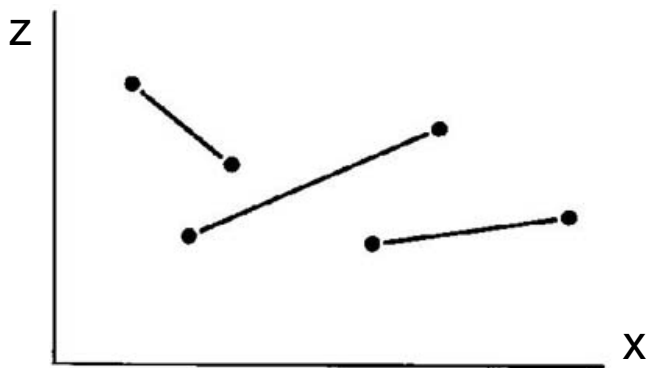
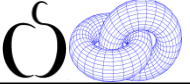
Оболочки P и Q не пересекаются по y?

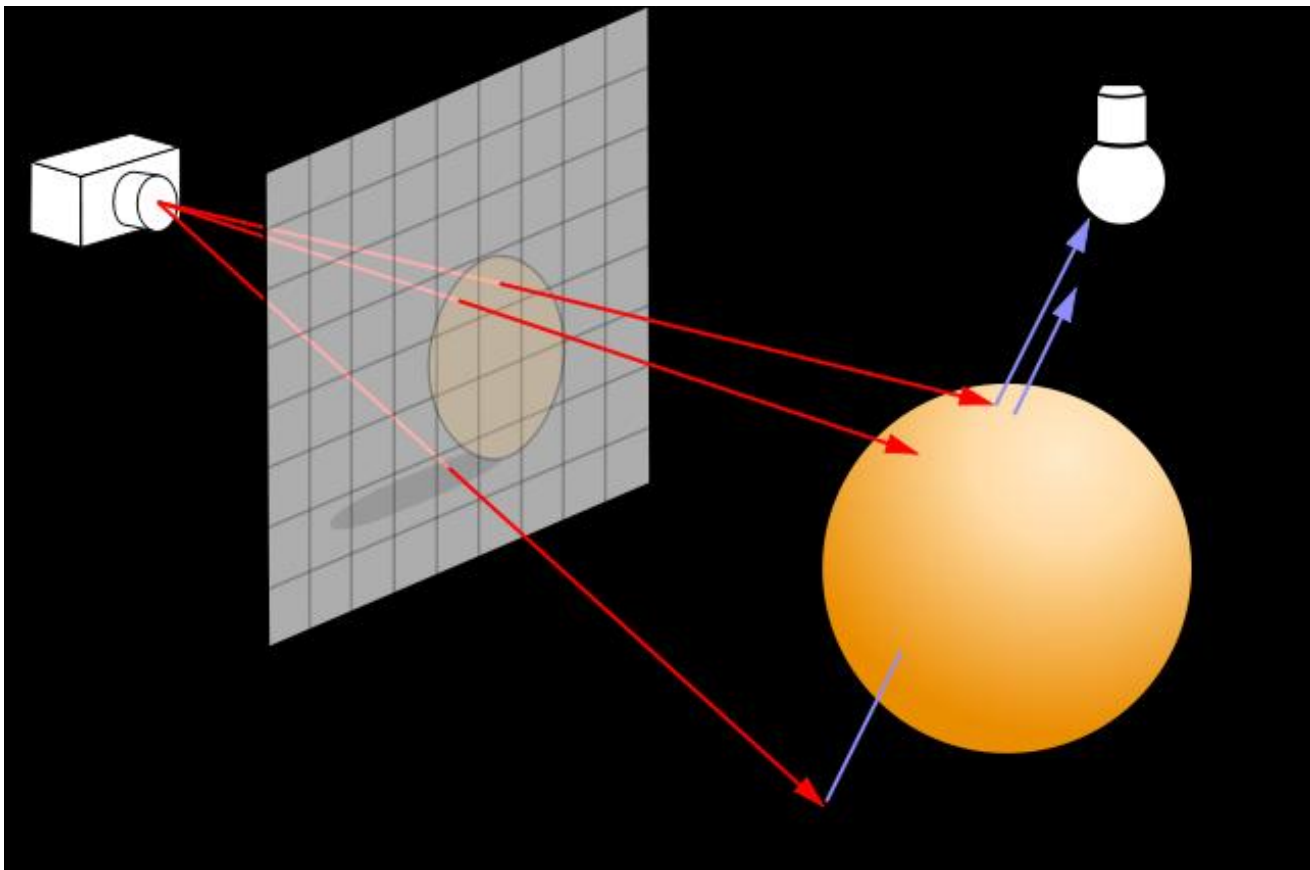
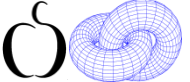
P целиком лежит по другую сторону от Q по отношению к наблюдателю?

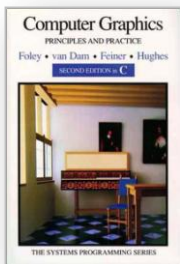
Q целиком лежит по одну сторону от P по отношению к наблюдателю?

Проекции P и Q на плоскость (x,y) не пересекаются?

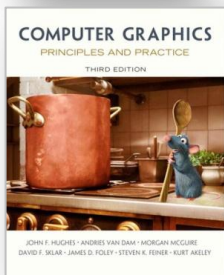




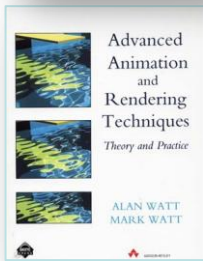




James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John Hughes, **«Computer Graphics: Principles and Practice in C (2nd ed.)»**, Addison-Wesley, 1995



Andries van Dam, David F. Sklar, James D. Foley, John F. Hughes, Kurt Akeley, Morgan McGuire, Steven K. Feiner, **«Computer Graphics: Principles and Practice, 3rd Edition»**, Addison-Wesley Professional, 2013



Watt A., Watt M. **«Advanced Animation and Rendering Techniques. Theory and Practice»**, Addison Wesley, 1992.